

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-196595

(43) 公開日 平成5年(1993)8月6日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 N 27/327				
27/28	3 3 1 Z	7235-2 J		
33/483	E	7055-2 J		
		7235-2 J	G 0 1 N 27/30	3 5 3 B
		7235-2 J		3 5 3 R

審査請求 未請求 請求項の数1(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-8219

(22) 出願日 平成4年(1992)1月21日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 徳野 吉宣

香川県高松市寿町2丁目2番10号 松下寿  
電子工業株式会社内

(72) 発明者 堤 治寛

香川県高松市寿町2丁目2番10号 松下寿  
電子工業株式会社内

(72) 発明者 馬場 英行

香川県高松市寿町2丁目2番10号 松下寿  
電子工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小鍛治 明 (外2名)

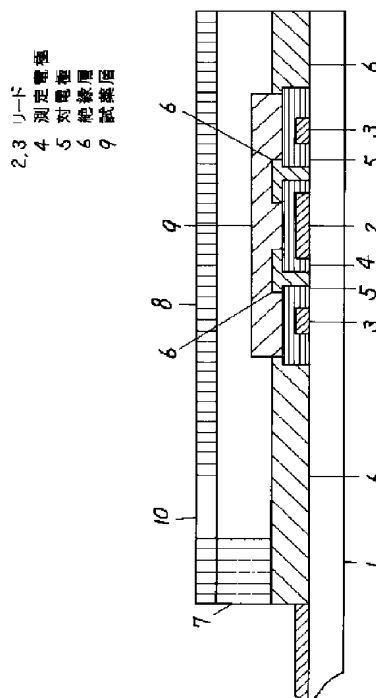
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 グルコースセンサの製造方法

(57) 【要約】

【目的】 互いに近接して配置された測定電極と対電極上に、酵素としてのグルコースオキシターゼと電子受容体としてのフェリシアン化カリウムの混合物より成る試薬層を配置したグルコースセンサの製造法に関するもので、パターンの変更により、高感度で、かつ応答特性にばらつきの少ないグルコースセンサを得んとするものである。

【構成】 絶縁基板1上に所定の間隔を隔てて測定電極用リード部2と対電極用リード部3とを形成し、その両電極用リード部2、3上にそれぞれ測定電極4と対電極5とを形成し、その両電極の露出した表面がそれぞれあらかじめ定められた面積に成るように前記両電極の表面および両電極間にそれぞれ絶縁層6を形成し、前記露出された両電極面を一体的に覆うようにグルコースと反応する試薬層9を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁基板上に所定の間隔を隔てて測定電極用リード部と対電極用リード部とを形成し、その測定電極用リード部と対電極用リード部にそれぞれ測定電極と対電極とを形成し、その両電極の露出した表面がそれぞれあらかじめ定められた面積に成るように前記両電極の表面および両電極間にそれぞれ絶縁層を形成し、前記露出された両電極面を一体的に覆うようにグルコースと反応して酸化電流を発生する試薬層を形成し、しかる後に、所定の間隔を隔てて前記試薬層を覆うように、測定すべき試料が注入される注入口を有するカバーを前記絶縁基板に取り付けることを特徴とするグルコースセンサの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、血液中のグルコース成分について、迅速かつ簡易に定量することの出来るグルコースセンサの製造法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、血液中のグルコース成分について、試料液の希釈や攪拌などを行うことなく簡易に定量しうる方式として、次のグルコースセンサが提案されている。

【0003】このグルコースセンサは、図3、図4および図5に示すように、ポリエチレンテレフタレートからなる絶縁性の基板1上にスクリーン印刷により、銀ペーストを印刷し加熱乾燥をして、測定電極用リード部2と対電極用リード部3を形成する。

【0004】次に、樹脂バインダーを含む導電性カーボンペーストを印刷し加熱乾燥する事により、測定用電極リード部2の所定位置に測定電極4を形成する。

【0005】更に、その測定用電極4の露出部分の面積を一定とし、かつリード部2、3の不要部を覆う様に絶縁性ペーストを印刷し、加熱処理をして絶縁層6を形成する。最後に、樹脂バインダーを含む導電性カーボンペーストを印刷し加熱乾燥する事により、対電極用リード部3上に対電極5を形成し、測定電極4と対電極5からなる電極系を形成する。

【0006】以上のように4工程印刷法で電極部分を構成した後、親水性高分子として、カルボキシメチルセルロース（以下CMCと略す）水溶液を測定電極4上へ展開、乾燥しCMC層を形成する。

【0007】次に、酵素としてグルコースオキシダーゼ（以下GODと略す）、CMC、電子受容体としてフェリシアン化カリウムを純水に溶解したものを作成し、それをCMC層を覆う様に展開し乾燥させる。更に、それらを覆う様にしてレシチンのトルエン溶液を展開し乾燥させ、試薬層9を形成する。

【0008】しかる後に、測定すべき試料液が注入される注入口10が形成されたカバー8を、前記試薬層9と

の間に所定の空隙が形成されるようにスペーサ7を介らせて絶縁板1上に取り付ける。

【0009】以上のように構成されたグルコースセンサについて、以下その動作について説明する。

【0010】試料液を注入口10より反応層領域に注入すると、GODとフェリシアン化カリウムが試料液に溶解し、試料液中のグルコースとの間で酵素反応が進行し、フェリシアン化カリウムが還元されフェロシアン化カリウムが生成する。反応終了後フェロシアン化カリウムを測定電極で酸化し、このとき得られる酸化電流値から試料液中のグルコース濃度を求める。

## 【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記の従来の構成は、測定電極4と対電極5の間隔を詰める事が可能であり、電極表面のカーボン面積を広くできるため、CMC層との濡れ性が良くなり、試薬層の亀裂・浮きに対して強くなるという長所を有していた。

【0012】しかしながら、測定電極4と対電極5が絶縁層6を挟んで重なるため、絶縁層6にピンホールが発生した場合、測定電極と対電極が短絡するので、高応答異常値が発生しセンサの精度が悪化するという問題点を有していた。

【0013】又、強い応力がかかった場合、亀裂・浮きが試薬層9全体つまり測定電極4上に発生し、試料液を吸入したとき泡を発生させる。この測定電極4上の泡は測定電極の面積を減少させるので、低応答異常値が発生しセンサの精度が悪化するという問題点を有していた。

## 【0014】

【課題を解決する為の手段】上記問題点を解決する本発明のグルコースセンサの製造方法は、絶縁基板上に所定の間隔を隔てて測定電極用リード部と対電極用リード部とを形成し、その測定電極用リード部と対電極用リード部にそれぞれ測定電極と対電柱とを形成し、その両電極の露出した表面がそれぞれあらかじめ定められた面積に成るように前記両電極の表面および両電極間にそれぞれ絶縁層を形成し、前記露出された両電極面を一体的に覆うようにグルコースと反応して酸化電流を発生する試薬層を形成し、しかる後に、所定の間隔を隔てて前記試薬層を覆うように、測定すべき試料が注入される注入口を有するカバーを前記絶縁基板に取り付けることを特徴とする。

## 【0015】

【作用】この構成によって、測定電極と対電極が重なる部分が排除され、又、測定電極と対電極間に跨って形成された絶縁層が、測定電極部にかかった応力を分散させることとなる。

【0016】従って、測定電極と対電極の短絡を排除する事ができ、又、応力が測定電極まで到達しないため測定電極上の試薬層の亀裂、浮きを防ぐ事が可能になり、センサの精度を高めることができる。

3

【0017】更に従来、リード部、測定電極、絶縁層、対電極、試薬層の5工程を必要としていたが、本発明ではリード部、測定電極と対電極、絶縁層、試薬層の4工程でよく、その製造も容易になるものである。

【0018】

【実施例】以下、本発明の一実施例について、図1および図2を参照しながら説明する。

【0019】なお、図1および図2において、前述の従来例と同一の構成部分には同一の符号を付している。

【0020】まず、従来と同様にポリエチレンテレフタレートからなる絶縁性の基板1上にスクリーン印刷により、銀ペーストを印刷し加熱乾燥をして、リード2、3を形成する。

【0021】次に、樹脂バインダーを含む導電性カーボンペーストを印刷し加熱乾燥する事により、前記リード2、3上に測定電極4と対電極5からなる電極系を同時に同一面となるように形成する。

【0022】更に、両電極4、5を部分的に覆い、両電極4、5の露出部分の面積を一定とし、かつ両電極4、5間とリード2、3の不要部を覆う様に絶縁性ペースト20を印刷し、加熱処理をして絶縁層6を形成する。

【0023】以上のように3工程印刷法で構成された電極と、従来の4工程印刷法で構成された電極に対して、短絡試験を行った結果、本実施例による電極は、測定電極と対電極の短絡防止の点で優れた効果が得られた。

【0024】次に、3工程印刷法で構成された両電極4、5に跨るように、従来と同様に試薬層9を形成し、スペーサー及びカバーで全体を覆ったのち、測定電極上の試薬層の亀裂・浮きの確認を行った結果、本実施例

4

における測定電極上の試薬層は亀裂・浮き防止の点で優れた効果が得られた。

【0025】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、従来のリード→測定電極→絶縁層→対電極と4工程印刷法にて構成された電極系に対して、測定電極、対電極、絶縁層のパターン形状を変更し、リード→測定電極および対電極→絶縁層と3工程印刷法で電極系が構成でき、その製造は容易になる。また、測定電極と対電極の短絡と、測定電極上の試薬層の亀裂、浮きを防止し、センサ精度を向上する事のできる優れたグルコースセンサを実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のグルコースセンサの製造方法により製造されたグルコースセンサの一例を示す側断面図

【図2】同グルコースセンサの分解斜視図

【図3】従来のグルコースセンサの一例を示す斜視図

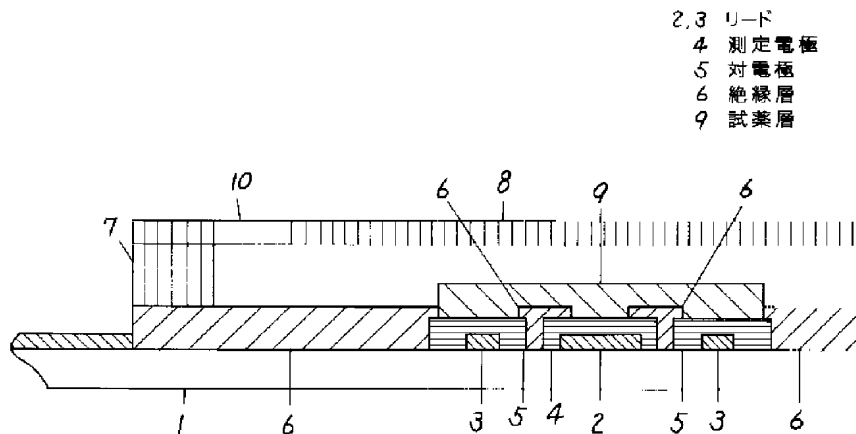
【図4】同従来のグルコースセンサの分解斜視図

【図5】同従来のグルコースセンサの一例を示す側断面図

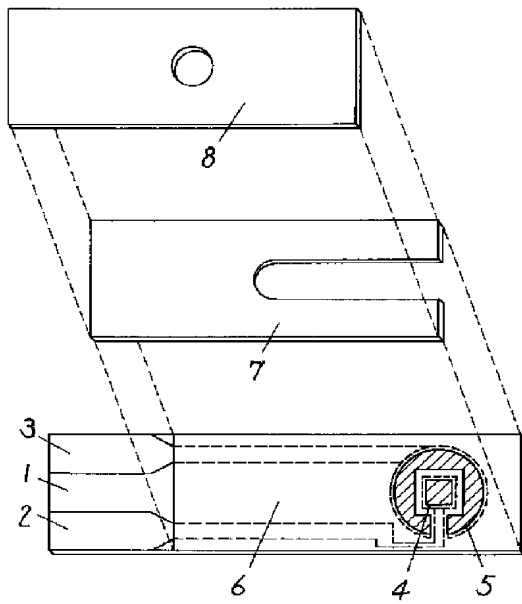
【符号の説明】

- |      |       |
|------|-------|
| 1    | 絶縁基板  |
| 2, 3 | リード   |
| 4    | 測定電極  |
| 5    | 対電極   |
| 6    | 絶縁層   |
| 7    | スペーサー |
| 8    | カバー   |
| 9    | 試薬層   |

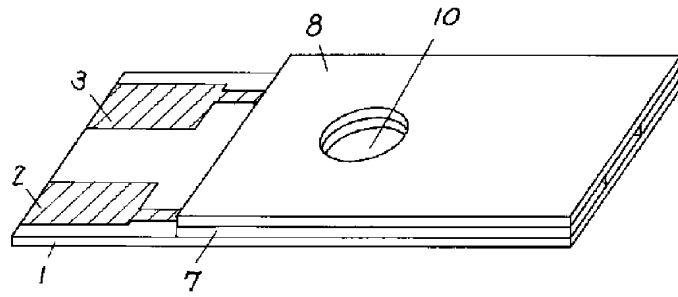
【図1】



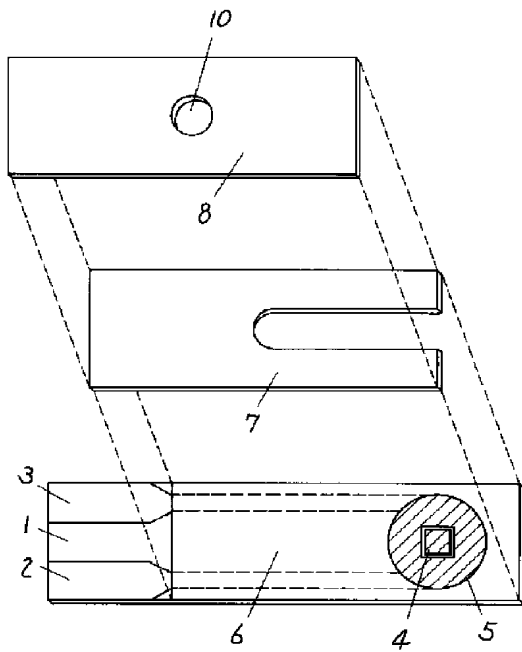
【図2】



【図3】

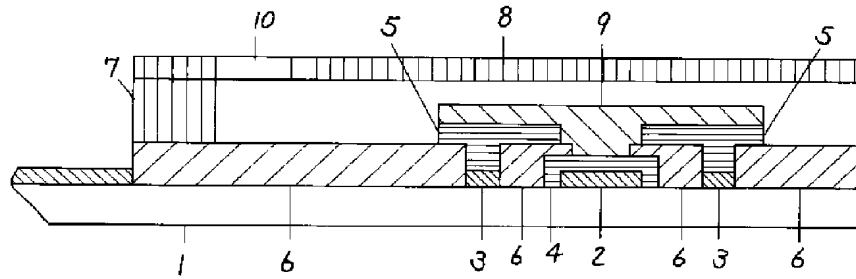


【図4】



【図5】

9 試薬層




---

フロントページの続き

(72)発明者 宮崎 正次  
 香川県高松市寿町2丁目2番10号 松下寿  
 電子工業株式会社内